

Eine Leitform der Meteoriten.

Von dem w. M. W. Haidinger.

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. April 1860.)

(Mit 2 Tafeln.)

Ich erbitte mir heute das freundliche Wohlwollen der hochverehrten Classe für eine ganz specielle Betrachtung über gewisse Formen von Meteoriten, welche in sich selbst vollendet, die in Rede stehenden Stücke als etwas Vollkommenes, Ganzes, als Individuen in ihrer Art betrachten lassen, freilich die Individualität in ganz anderem Sinne genommen als in dem, welchen Mohs für die individualisirten Producte der Natur im Mineralreiche festgestellt hat.

Ich verdanke eine erneuerte Anregung, diese ganz specielle Thatsache zum Gegenstand einer abgesonderten Mittheilung zu machen, einem trefflichen Vortrage meines hochverehrten Freundes Herrn Prof. Dr. G. A. Kenngott in Zürich: „Über Meteoriten“, gehalten in der Sitzung des dortigen wissenschaftlichen Vereines am 31. October 1859, den er mir als Separatabdruck aus der Monatschrift desselben freundlichst zusandte. Herr Prof. Kenngott, der während seines Aufenthaltes in Wien in seiner Stellung als Custosadjunct am k. k. Hof-Mineralien-Cabinete die Gelegenheit zu Studien in der reichen dortigen Meteoritensammlung nicht versäumt hatte, war vorzüglich durch zwei Aufsätze des Freiherrn v. Reichenbach in Poggendorff's Annalen angeregt worden, in seiner Ansprache mehrere der von demselben aufgestellte Hypothesen aus einem verschiedenen Gesichtspunkte zu betrachten.

Nur auf zwei dieser Abhandlungen beziehen sich Kenngott's Bemerkungen. Freiherr v. Reichenbach hat aber bis jetzt nicht weniger als zwölf verschiedene, und doch wieder in sich verbundene Abhandlungen rasch nach einander veröffentlicht¹⁾, die zusammen

¹⁾ 1837: I. Über den Meteoriten von Hainholz, CI. 311, — II. Zum Meteoriten von Hainholz, CII. 618, — III. Über die Meteoriten aus dem Tolucahale in Mexico, 621. — 1858. IV. Über die Rinden der Meteoreisenmassen, CIII. 637, — V. Über die Rinden der Meteorsteine, CIV. 437, — VI. Die Meteoriten und die Kometen nach

eine Art Lehrbegriff bilden, der aber sehr schwierig im Auge zu behalten ist, weil er eben in nicht weniger als eilf Poggendorff-Heften vertheilt sich findet, und doch sind die vorgelegten Thatsachen und Ansichten so vielartig, wichtig und eigenthümlich, dass Jemand, der zum Leserkreise dieser Annalen gehört, selbe gleichzeitig im Auge behalten sollte, so bald wieder von Meteoriten die Rede ist. Herrn Prof. Kennigott's Betrachtungen beziehen sich nur auf die zwei Abhandlungen Nr. VI und Nr. VII. Ich dürfte hier nicht die Thatsache des Bestehens dieser vielen Abhandlungen übergehen, wenn ich auch heute nur gelegentlich auf eine oder die andere Angabe stossen dürfte, indem ich es hier nur darauf abgesehen habe, einige Thatsachen mehr hervorzuheben, welche Einfluss auf spätere Betrachtungen des ganzen Phänomens äussern könnten, denn man muss es gestehen, dass noch so manche Theile desselben sehr an Klarheit entbehren, und dass der Satz unseres grossen Meisters (Kosmos I, S. 137), den man als Motto zu jeder Mittheilung über die Erscheinung der Meteoriten setzen sollte, gar sehr beherzigenswerth ist. „Auch in der Region des blos Muthmasslichen darf nicht eine unregelte auf alle Induction verzichtende Willkür der Meinungen herrschen.“ Gerade in dieser Beziehung ist es, dass Freiherr v. Reichenbach, in seinen, wie Kennigott es ausdrückt „sich steigernden Hypothesen“ dem letzteren viele Veranlassung zu sehr zeitgemässen und sachrichtigen Bemerkungen gegeben hat. Nur fortgesetzte Studien der einzelnen Thatsachen können uns allmählich zum Wahren führen.

Ich gebe nun die Bilder von zwei Exemplaren von Meteoriten, deren Oberfläche deutlich die Spuren einer der Perioden zeigt, durch welche sie hindurehgegangen sind, und zwar Fig. 1 bis 4, Taf. I. von Stannern in Mähren, von dem am 22. Mai 1808 stattgefundenen Falle, und Fig. 1 bis 4, Taf. II von dem von Gross-Divina, bei Budetin im Trentschiner Comitete in Ungarn, vom 24. Juli 1837.

Stannern. Das Exemplar gegenwärtig in dem k. k. Hof-Mineralien - Cabinet, ist in den vier Stellungen Fig. 1, 2, 3

ihren gegenseitigen Beziehungen; CV. 438, — VII. Über die Anzahl der Meteoriten und Betrachtungen über ihre Rolle im Weltgebäude, CV. 531; — 1859: VIII. Die meteorischen Kugeln des Capitän Callum, CVI. 476, — IX. Anordnung und Eintheilung der Meteoriten, CVII. 153, — X. Über die chemische Beschaffenheit der Meteoriten, CVII. 353, — XI. Über das Gefüge der Steinmeteoriten, CVIII. 291, — XII. Über die Zeitfolge und Bildungsweise der näheren Bestandtheile der Meteoriten.

und 4 auf der Tafel I von Herrn Strohmayer unter den Augen meines hochverehrten Freundes Herrn Directors Hörnes auf das Sorgsamste abgebildet. Die Grösse ist die natürliche. Das Stück wiegt $4^{13}/_{16}$ Loth. Es ist in des verewigten Partsch bekanntem wichtigen Werke: die Meteoriten u. s. w. folgendermassen beschrieben: „16 a. Ganzer, sehr merkwürdiger Stein, von einer Seite zugerundet, von der anderen kantig, auch von verschiedener Beschaffenheit der Rinde, welche, wo sie dicker ist, an den Kanten Hervorragungen bildet, die beim Festwerden der Rinde durch den Widerstand der Luft beim Herabfallen, und durch Verschiebungen an der damals zähflüssigen Oberfläche entstanden sein müssen.“ Das Stück war von Herrn Pötschke für das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet im Jahre 1840 erkaufte worden.

Wie es in der Tafel dem Auge dargestellt ist, entspricht es vollkommen der obigen Beschreibung. Aber man muss bei jeder Betrachtung von Meteoriten, um ein Verständniss der Formen und Zustände vorzubereiten, nothwendig von einigen Grundbetrachtungen ausgehen, welche selbst wieder durch die Erscheinungen bewiesen werden. Jene Betrachtungen sind: 1. Der Stein kommt fest aus dem ausserirdischen Raume; 2. seine Geschwindigkeit ist die grösste beim Eintritte in den Bereich der Erdatmosphäre; 3. er wird durch den Widerstand der Luft aufgehalten; 4. die Feuerkugel bildet sich durch das Zusammendrücken der Luft und die nothwendig erfolgende Rotation des Steines; 5. den Schluss dieser ersten Abtheilung der Bahn bezeichnet der Knall — die sogenannte Explosion —, indem der leere Raum innerhalb der Feuerkugel plötzlich von den umgebenden Luftschichten ausgefüllt wird, wie ich diesen Vorgang in einer früheren Mittheilung am 3. Februar darzustellen versuchte.

Während dieses ersten Abschnittes des Vorganges wird die Rinde durch rasches Abschmelzen gebildet. Der auf der Tafel I abgebildete Stein fuhr deutlich in der Richtung von *A* nach *B* Fig. 1 und Fig. 2 durch die Atmosphäre. Rund herum sieht man an der glänzenden Rinde den überragenden Wulst bei *C—C*. Von der Richtung *B* aus, gegen welche die Bewegung zu geht, ist der Stein in Fig. 4 abgebildet. Hier erscheint das netzartige Geäder der zähflüssigen Rinde unter der Einwirkung der gleichförmig über die ganze Fläche verbreiteten entgegenwirkenden Atmosphäre. Der zusammengeblasene Rindenwulst erscheint noch deutlicher auf Fig. 3 auf der Seite von

welcher der Stein herkam, der früher von scharfen Kanten begrenzt war, die man hier noch erkennt, die aber auf der Fläche Fig. 4, der vorderen der Bewegung nach, mehr abgerundet erscheinen, weil sie mehr abgeschmolzen sind, und gegen die Rückseite verblasen wurden.

Die Zeit des Durchganges durch die Atmosphäre bis zur Knallkatastrophe ist sehr kurz und währt in der Regel nur wenige Secunden. Die steigende Temperatur, welche die Rinde hervorbringt, gehört ganz dieser Periode an. Aber der Stein kam, man kann dies wohl voraussetzen, durch und durch kalt, mit einer Temperatur vielleicht von 100° C. unter dem Gefrierpunkte (nach Pouillet -140°) aus dem ausserirdischen Raume. Je nach der wärmeleitenden Kraft der Masse, aus welcher er besteht, erwärmt er sich schneller oder langsamer. Grosse Eisenmassen, wie die, welche im Jänner 1844 in Entre Rios im Caritas Paso am Flusse Moeorita in der Nähe der Corrientinischen Armeec von 1400 Mann in der Gestalt einer länglichen Feuerkugel herabfiel, über welche Herr R. P. Greg Nachricht gab (*Philosophical Magazine*, 1855, 16, p. 12), mögen ihrer Grösse und raschen Wärmeleitung wegen in einen glühenden Zustand versetzt werden. Jene Masse hatte, nach der Beschreibung des ersten Berichterstatters Herrn H. E. Symonds tief in die Erde eingeschlagen, eine etwa 3 Fuss in jeder Richtung haltende Masse war noch über der Erde sichtbar, und diese letztere schien in der Nähe der Masse wie zu kochen. Die Herren Symonds und der General D. Joaquin Madauaga konnten sich dieser hellglühenden Masse der Hitze wegen nur bis auf 30 bis 36 Fuss nähern. Von der Oberfläche weg können gar wohl Eisenbrandkügelchen gebildet werden, wie dies Freiherr v. Reichenbach für den von Capitän Callum aufgesammelten, von Ehrenberg untersuchten, schwarzen, meteorischen Staub in seiner Abhandlung Nr. 8 wahrscheinlich macht. Schlechte Wärmeleiter bleiben selbst bei äusserer Erhitzung im Innern noch kalt und so bald der Einfluss der Erhitzung aufhört, so bald nämlich der Knall erfolgt ist, die Feuerkugel verschwunden, so macht sich diese niedrigere Temperatur wieder geltend und gleicht sich mit der höheren der Rinde aus, so dass letztere also gleich bedeutend erkalten kann, da die Knallerscheinung selbst noch in einer Höhe vorgeht, deren Temperatur in den meisten Fällen niedrig ist.

Massen wie die des Bokkeveld- oder Cap-Meteoriten vom 13. October 1838, über welche mein hochverehrter Freund Wöhler neuerdings höchst merkwürdige Thatsachen aufgefunden hat, die ich baldigst mitzutheilen hoffen darf, gehören wohl zu den schlechtesten Wärmeleitern unter den Meteoriten. Auch sie haben eine geschmolzene Rinde, ganz ähnlich selbst stellenweise mit den netzförmigen Zeichnungen an der dem Kopfe des dargestellten Meteoriten von Stannern, Tafel I, Fig. 4, wenn man es so nennen darf, angehörigen Flächen, aber sie ist ganz oberflächlich, und unter derselben unverändert bleibt die nahezu erdig aussehende ganz matte Masse, die bei 120° C. getrocknet, noch eine namhafte Menge Wasser enthält, das nur in der Glühhitze ausgetrieben werden kann.

Während des eigentlichen Falles auf die Erde, wo also der nun fertige Meteorit schon uns, unserem Planeten angehört, ist die Geschwindigkeit verhältnissmässig so gering, dass wohl kein neues Schmelzen der Rinde mehr möglich wird. Ich glaube diese Verschiedenheit in meinen Betrachtungen über den Fall des Meteoreisens von Hraschina (Sitzung am 14. April 1859, Sitzungsberichte XXXV, S. 361) klar hervorgehoben zu haben. Wäre unter andern der abgebildete Meteorit mit noch flüssiger Rinde angekommen, er könnte nicht so rein und glänzend sich darstellen, wie es wirklich der Fall ist, sondern er würde voll angeklebter Erde, Sand und anderer Gegenstände sich finden.

Was aber dem abgebildeten Meteoriten ein besonderes Interesse verleiht, ist, dass man aus seiner Form und der Lage der Rinde, des Wulstes *CC* insbesondere entnimmt, dass die geaderte Fläche während der ganzen raschen Fahrt durch die Atmosphäre im Raume vorgegangen, dass sie die Fläche des „Kopfes“ gebildet hat. Immer muss der Schwerpunkt im Raume voran. Hier zeigt das Bild ganz einfach, wo er liegt, wenn man die Figur von Fig. 1 und Fig. 2 durch eine Horizontallinie in zwei gleiche Abschnitte zu theilen versucht. Der Stein konnte dabei rotiren, aber nicht vollständig unregelmässig umschlagen. Aber es folgt aus dieser Gestalt noch Eines: der in Rede stehende Stein ist nicht in der Atmosphäre erst zerborsten, er musste bereits in seiner gegenwärtigen Grösse, höchstens etwa um das Abgeschmolzene verschieden, in unsere Atmosphäre aus dem ausserirdischen Raume hereingefahren sein. Er zeigt uns das Ergebniss einer einzigen gleichartig fortschreitenden Bildungsperiode seiner

Oberfläche. Diese Thatsache ist wohl ganz dazu geeignet eine Modification in der Betrachtungsart des Vorganges bei Meteoritenfällen zu begründen. Gewiss nicht immer ist es Ein Meteor, das „explodirt“, und dessen Stücke sodann als Meteoriten herabfallen, sondern es kommen in vielen Fällen auch bereits Schwärme von einzelnen getrennten Theilen von Aussen in die Atmosphäre hinein, und die verschiedenen abgesonderten Knull-Erscheinungen gehören den einzelnen zum relativen Stillstande gebrachten, oder um es genauer zu bezeichnen, für unsern Planeten festgehaltenen Theilen des Schwarmes an, der selbst im Ganzen Veranlassung zu einer Gesamt-Feuerkugel gab. Die problematische Natur der hiehergehörigen Erscheinungen glaubte ich, unter der Voraussetzung der Einheit in der Erscheinung der Feuerkugel, dahin deuten zu dürfen, dass ein Zerspringen durch Rotation stattfände. Ich möchte hier um Erlaubniss bitten ein Schlusswort nicht aussprechen zu dürfen. Was ich heute wünschte, besteht mehr darin, die Frage um Ansichten zu stellen, und an dem Tafel I gegebenen Steine eine der Erscheinungen allen Freunden der Meteoritenlehre vorzulegen, welcher die ähnliche Betrachtung des Gegenstandes nicht widersprechen darf.

Gross-Divina. Viele Übereinstimmung in der vollkommen entgegengesetzten Beschaffenheit der Hauptflächen, aber doch wieder der inneren Beschaffenheit der Massen entsprechend, erhebliche Modificationen zeigt der einzeln bei Gross-Divina unweit Budetin im Trentschiner Comitae in Nordwest-Ungarn am 24. Juli 1837 gefallene Meteorit. Nicht der Stein selbst liegt mir zur Vergleichung vor, wohl aber die unter unseres verewigten hochverdienten Collegen Partsch sorgsamer Leitung von dem nun gleichfalls verewigten genauen Zeichner Sandler gefertigten Abbildungen beider Hauptflächen, Fig. 1 und 2, so wie auch der von zwei gegenüberstehenden Seiten genommenen Ansichten Fig. 3 und 4. Diese Abbildungen, im Zweidrittel der natürlichen Grösse ausgeführt, waren es, welche mir als erste Anregung zu den heutigen Mittheilungen den lebhaftesten Eindruck machten, und von welchen mir nun mein hochverehrter Freund Director Hörnes Photographien, wieder in halber Grösse in der k. k. Hof- und Staats-Druckerei vortrefflich ausgeführt, übergab, und die nun als Original zu der Ausführung der Lithographien vorliegen. Diese stellen also den Stein im dritten Theile der Grösse linear vor. Der grösste Theil jenes Steines von Gross-Divina, der

19 Wiener Pfund wiegt, befindet sich in dem k. ungarischen National-Museum zu Pest. Für das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet gelang es unserem verewigten Partsch nur ein ganz kleines Stückchen als Geschenk des Herrn Johann Lottner, Pfarrers zu Gross-Divina, von 3 ¹¹/₁₉ Loth zu erwerben. Der Stein „gehört“, wie sich Partsch (Meteoriten pag. 79) ausdrückt, „durch seine Form und Übrindung und durch die Eindrücke an einem Theile seiner Oberfläche zu den merkwürdigsten Meteorsteinen. Herr Professor Sadler, Custos am National-Museum zu Pest, ist beschäftigt, über diesen und den Meteorstein von Milena in Croatien Notizen zu sammeln und diese nebst dem Resultate der chemischen Untersuchung der zwei Steine der wissenschaftlichen Welt bekannt zu geben“. Man sieht es dieser Stelle an, wie schwer es unserem Partsch 1843 geworden ist, sich mit diesem Bescheide unbestimmten Aufschubes zu begnügen. Seitdem ist auch Custos Sadler nicht mehr, und es gelang demselben auch nicht die von Partsch in Aussicht gestellte Aufgabe zu lösen.

Einstweilen aber hatte doch Letzterer die Kenntniss der Form durch ein Gyps-Modell und die Zeichnungen für das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet festgehalten, die ich nun der hochverehrten Classe vorzulegen die Ehre habe.

Partsch hatte auch schon die entgegengesetzte Beschaffenheit der beiden Rinden-Flächen hervorgehoben, welche er als „theils ziemlich glatt“, theils als „höchst rauh“ bezeichnet. In der allgemeinen Beschaffenheit schliesst dieser Meteorit nahe an die von Timochin, Zembrak, Eichstädt an.

Die Bilder zeigen nun auch deutlich die Verschiedenheiten, aber sie geben auch unmittelbar eben durch ihre Beschaffenheit einen Schlüssel zur Erklärung. Die Form des ganzen Steines ist wieder die eines Bruchstückes, das nur an der Oberfläche verändert ist. Namentlich ist der in Fig. 1 scharf hervortretende Grat in der Richtung *AB* charakteristisch, der in Fig. 3 etwa in der Mitte wie *CD*, in Fig. 4 an der rechten Seite wie *EF* liegt. Die in Fig. 1 sichtbare breite Fläche ist der „Kopf“ des Meteoriten, der aber eben des hervorragenden Grates wegen in seiner mit kosmischer Geschwindigkeit durch die Atmosphäre gerichteten Fahrt in zweierlei abwechselnden Lagen sich findet, einmal die Fläche *ABGH* voran, dann wieder, umkippend die Fläche *ABJK* als den schwersten Theil des

Steines im Raume voran. Ein solches Umkippen ist selbst aus der blossen Ansicht der Bilder sehr begreiflich, namentlich wenn man in Gedanken Fig. 1 abwechselnd mit den Lagen von Fig. 3 und Fig. 4 combinirt. Aber die grosse Fläche von nahe achtzig Quadratzoll drückt die Luft zusammen und erzeugt die den kalten Stein umgebende Feuerkugel, deren flammenartige Spitzen in sich selbst zurückkehrend, so wie man den Raum unmittelbar hinter dem Steine in höchster Luftverdünnung sich denken kann, gerade die günstige Lage zur Abschmelzung der Oberfläche in gerundeten hohlen Angriffspunkten besitzen. Entsprechend dem Grat *AB* der Vorderfläche Fig 1 erscheint auf der Rückfläche Fig. 2 die Linie *LM* als Begrenzung der Wirkung einer der beiden in abwechselnder Überkippung wirkenden Lagen des Meteoriten in seiner kosmischen Fahrt durch die Atmosphäre. Diese rundlichen Anfangsgegenden der Abschmelzungsräume sind es, welche so ungemein grosse Ähnlichkeit mit Eindrücken menschlicher Finger in weiche Teigmassen besitzen, und welche auch häufig „Eindrücke“ in den Beschreibungen genannt werden. Verfolgt man ihre Lage aufmerksam auf den Meteoriten, so leiten sie sehr häufig auf die Lage des Steines während seiner kosmischen Fahrt durch die Atmosphäre. Ein Stein von l'Aigle, der mir in diesem Augenblicke vorliegt, von 1 Pfund 4 Loth Gewicht, im Hauptumrisse etwa birnförmig, aber gegen die spitzigere Seite zu etwas flach gedrückt, im Ganzen ein unzweifelhaftes „Bruchstück“, aber die Kanten durch Schmelzung abgerundet, zeigt die rundlichen, sogenannten Eindrücke gerade auf den beiden breiteren Flächen des zusammengedrückten schwächeren Theiles. Ich möchte für sie nur den allgemeinen Ausdruck von „Vertiefungen“ anwenden, da „Eindruck“ schon eine bestimmte, und hier gewiss nicht zulässige Deutung einschliesst. Diese Vertiefungen zeigen sich gerade an den während der Verfolgung der Bahn am meisten geschützten Stellen.

Auch dieser l'Aigle-Stein, früher in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt, ein Geschenk des Herrn Grafen A. Breunner, nun im k. k. Hof-Mineralien cabinet, ist ebenfalls wie die beiden vorhergehenden, von Gross-Divina und von Stannern, ein ganzer Stein, nicht ein durch Zerbersten während des Knalles, der sogenannten Explosion, erst in seine gegenwärtige Gestalt gebrachter Bruchtheil eines grösseren Steinkörpers. Auch der l'Aigle-Steinfall geschah durch einen wahren Schwarm von Meteoriten.

Alle Meteoritenforscher sprechen von „ganzen Steinen“, wenn diese rund herum überrindet sind. Was ich im Vorhergehenden als besonders merkwürdig hervorzuheben suchte, ist die Thatsache des beibehaltenen Gleichgewichtes einzelner derselben während des ersten Theiles ihrer Fahrt durch die Atmosphäre. Von dem Stannerner Steinregen findet sich eine Angabe, aus welcher Chladni schliesst, dass die Rinde anfangs weich und klebrig gewesen sei, weil ein Stein anfangs die Hand schwarz färbte (Feuer-Meteore, S. 288). Gewiss war die eigentliche Rinde nicht das was abfärbte, sondern ein zweiter Überzug, der während des zweiten Theiles des Falles, als ein schon der Erde angehöriger Körper, beim Hindurchfallen durch die Luft sich auf sammeln konnte. Einer der von den Herren v. Schreibers und v. Widmannstätten protokollarisch vernommenen Männer hatte diese Thatsache angegeben. (Gilbert's Annalen, 1808. — Nachrichten von dem Steinregen zu Stannern u. s. w. Von Karl v. Schreibers. 1808.)

Die beiden Steine, dieser von l'Aigle und der oben Tafel II abgebildete von Gross-Divina stimmen mit einander und mit noch vielen anderen Meteoriten darin überein, dass die Rinde sie nicht ganz bedeckt, sondern dass Theile derselben fehlen. Einige dieser Stellen sind sehr auffallend auf den drei Figuren 1, 3 und 4 der Tafel II. Bei Fig. 2 fehlen nur Stücke an der unteren Kante des Bildes. Da wo scharfe Kanten am Rande fehlen, sind wohl Splitter durch Hammerschläge abgetrennt worden. Auch sonst ist dies wohl durch das Auffallen auf feste Körper möglich. Aber man sieht sie auch an sehr geschützten Stellen, wenn auch meistens an der Vorderseite, wo sie wie durch eine Abtrennung von Innen heraus, wie abgesprungen sich ausnehmen. Auch hier möchte ich mehr fragweise der Thatsache gedenken, als eine Erklärung versuchen. Erscheinungen, die einigermaßen zusammentreffen, sieht man manchmal an rasch gebrannten Thonwaaren, wie Mineralwasserkrügen u. s. w.

Hier schliesst eigentlich meine Mittheilung, aber der Gegenstand ist so reizend, dass ich um Erlaubniss bitte noch eine Bemerkung anzureihen, die sich auf eine frühere Periode der Bildung der Meteoriten bezieht, welche uns hier bei dem allerersten Eintritt in unsere Atmosphäre bereits mit den Eigenschaften wahrer Gebirgsarten, wenn auch mit gewissen Eigenthümlichkeiten gegeben werden. Was im Vergleich mit unseren irdischen Zuständen, im Vergleich mit

dem Tage rasch und in wenigen Secunden vorübergegangen erscheint, welchen ganz andern Eindruck macht es, wenn man Zeiten und Masse des Sonnensystemes anlegt. Die Entfernung der Sonne, bei 5 Meilen in der Secunde Geschwindigkeit für einen Meteoriten würde bis zur Erde nicht weniger als $48\frac{1}{2}$ Tag erfordern, die etwa zwanzigfache des Uranus, $2\frac{2}{3}$ Jahre! Aber nach aller Induction aus der Natur unseres eigenen Erdkörpers, unserer eigenen Gebirgs-Arten, war auch der Zustand der Meteoriten früher ein anderer. Des Freiherrn v. Reichenbach Ausdruck: „ein Meteorit in einem Meteoriten“, in der VI. der oben erwähnten Abhandlungen S. 444, von den so allgemein in Meteoriten verbreiteten „Kügelchen“, ist wohl mehr glänzend gesagt als sachgemäss. Wir besitzen auch für Kügelchen-Bildung viele analoge, wenn auch immerhin etwas abweichende Fälle. Aber die erste Bildung der Kügelchen des Freiherrn v. Reichenbach, frei im Raume, durch Aneinanderschliessen der ursprünglichen Theilchen zu festen, harten Körpern, selbst zu Krystallen ist es, bei welcher in der That auf alle Induction verzichtet wird.

Eine Thatsache wird freilich angeführt, welche ein solches Aneinanderschliessen erläutern soll, aber ohne die vollständige genaue Nachweisung, und dies ist es, worauf ich hier die Aufmerksamkeit der hochverehrten Classe gern einen Augenblick fest halten möchte.

Freiherr v. Reichenbach gibt in seiner Abhandlung Nr. VI Seite 456 folgende Auskunft, die ich wörtlich anführen muss, da hier alles auf die diplomatische Genauigkeit ankommt: „Endlich muss ich an einen hieher bezüglichen Versuch eines englischen Physikers erinnern, dessen Name mir entfallen ist. Er pulverte Reissblei ganz fein, gab es in eine Röhre unter eine Luftpumpe und zog die Luft gänzlich aus. In diesem Zustande gab er dem Graphitpulver einige mässige Schläge, mit denen er die lockere Masse zusammen trieb. Als er es aus der Pumpe hervornahm, war das Pulver so fest zusammengegangen, dass er es wieder schneiden und handhaben konnte, wie gewöhnlichen ganzen Graphit.“

Eine Anmerkung sagt hier: „Siehe Ann. Ergänzungsband II, S. 362. P“. Dieser Ergänzungsband ist aus dem Jahre 1846. Schade, dass nicht sogleich die Bemerkung hinzugefügt war, dass Freiherr v. Reichenbach das sehr wesentliche Bedingniss des Broceton'schen Verfahrens übergangen hat — es war dem Freiherrn v. Reichenbach wohl zu gleicher Zeit mit dem Namen des scharf-

sinnigen Erfinders dieses Processes aus dem Gedächtnisse entschwinden —, dass man die aus der Pumpe hervorgenommene luftfreie Masse nun erst einem gewaltigen Drucke durch eine Presse unterwerfen muss, einem Drucke, der auf nicht weniger als 20000 Centner geschätzt wird. Von dieser Gewalt werden mehrere Schläge gegeben. Poggendorff fand die Dichte eines Stückes zusammengepressten Graphites dieser Art = 2·316, während das des natürlichen Graphites in den mineralogischen Lehrbüchern zwischen 1·8 und 2·1 angegeben wird. Das untersuchte Stück hatte Herr Prof. Heinrich Rose durch die freundliche Vermittelung von Herrn Faraday von Herrn Broceton selbst erhalten. Es ist nicht gesagt auf wie viele Quadratzoll Fläche jener Druck von 20000 Centner ausgeübt wurde, doch sehr wahrscheinlich ist die zubereitete Masse nicht sehr gross, da von einem Stösser (*plunger*) und einer starken Form (*die or bed*) von Stahl die Rede ist. Poggendorff führt als Quelle noch an: *Chemical Gazette* Nr. 80, wo es aus den *Proceedings of the Geological Society* genommen ist. Herr F. Sterry Hunt gibt in dem *Geological Survey of Canada. Report for 1853*, S. 423: *On Plumbago and its purification* einen vortrefflichen Bericht über das Broceton'sche Verfahren, für welches derselbe bei der Ausstellung zu London im Jahre 1851 die „Council Medal“ erhielt.

Eine Pressung von dieser Art fehlt gänzlich in dem luftleeren kosmischen Raume und damit die letzte Spur von Analogie mit dem Zustande des feinsten kosmischen Dunstes, welche Freih. v. Reichenbach voraussetzt. Es fallen daher auch seine Schlüsse als gänzlich haltlos in Nichts zusammen, wenn er unmittelbar an das früher Erwähnte anschliessend sagt: „Es folgt hieraus, welches grosses Hinderniss die atmosphärische Luft der Adhäsion getrennter Theile entgegensetzt und dass, so wie jene entfernt ist, es wenig bedarf, dass die Körper sich fest an einander hängen. Die Kometen und Meteoritentheile befinden sich im Weltraume in absolut luftfreier Leere. Wenn sie nun einander genähert, durch Stoss oder Druck an einander getrieben und so in mancherlei Richtung vereint werden, so werden sie, später in unsere Atmosphäre und unter ihren Druck hereingebracht, nach jener Beobachtung sicherlich so fest an einander haften, als dort das Graphitpulver und folglich einen mehr oder weniger festen Stein ausmachen“. Schlüsse dieser Art zu bilden, heisst wohl, um es mit Humboldt's Ausdrücke zu bezeichnen, „auf alle Induction verzichten“. Es ist schon etwas gewagt, wenn man

in jenem „Weltraum“ die Annäherung durch Anziehung des „kosmischen Dunstes“, der bei der niedrigen Temperatur weder gasförmig noch tropfbar sein kann, sondern fest sein, aus festen kleinen Theilchen bestehen muss, wenn man nicht entweder einen vierten uns ganz unbekanntem Zustand der Vertheilung annehmen will, oder den Weltraum von ungleichförmiger, an manchen Stellen sogar hinreichend hoher Temperatur, um Alles, was uns das feuerbeständigste ist, in Gas zu verwandeln. Und auch für diese beiden Annahmen besitzen wir noch ebenfalls gar keine Analogien. Aber noch eine Reihe von Thatsachen spricht gegen die Hypothese des Freiherrn v. Reichenbach, die wichtige Entdeckung meines hochverehrten Freundes, unseres hochverdienten Herrn General-Secretärs Professors Schrötter, die er selbst aus dieser Veranlassung in einem Gespräche mit mir hervorhob, dass nämlich schon bei 80 Grad unter 0 C. jede Einwirkung chemischer Verwandtschaft, selbst bei dem Druck unsere Atmosphäre gänzlich aufhört, indem Körper, welche sonst die gewaltigsten Explosionen in ihrer Berührung hervorbringen, hier ganz wirkungslos neben einander liegen, wie er dies schon vor vielen Jahren nachgewiesen hat. Mehr den uns bekannten und alltäglich zu beachtenden schmiegt sich die von mir bei einer früheren Veranlassung versuchte Darstellung ¹⁾ an, vermöge welcher selbst im kältesten Raume feinste Stäubchen sich allmählich zusammenballen können, bis der Grösse eines solchen Ballens auch ein Druck in der Richtung gegen den gemeinschaftlichen Schwerpunkt aller Theilchen entspricht, und damit der Beginn der Erwärmung, „die Reaction des Innern des Weltkörpers gegen seine Oberfläche“ eintritt. Hier finden wir reiche Analogien, aber um mich nicht zu wiederholen, wo diese noch nicht vollständig verfolgt sind, wünsche ich nur jene frühere Betrachtung der wohlwollenden Erinnerung der hochverehrten Classe empfohlen zu haben. An dem gegenwärtigen Orte wünschte ich auch denjenigen Theil der Hypothese des Freiherrn v. Reichenbach etwas näher zu bezeichnen, der, auf ungenaue Angaben gegründet, gewiss von allen jenen Forschern nicht zugegeben werden kann, welche, wie mein hochverehrter Freund Professor Kennigott in dem erwähnten Vortrage und so viele andere Kenner dieser Gegenstände in der Masse der Meteoriten die Zustände wahrer Gebirgsarten erkennen.

¹⁾ Der Meteorit von Kakowa u. s. w. Sitzungsberichte u. s. w. Bd. XXXIV, S. 11, 1859.